



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 662 571 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94119642.0**

(51) Int. Cl.⁸: **F16G 1/06, F16G 5/04**

(22) Anmeldetag: **13.12.94**

(30) Priorität: **10.01.94 DE 4400434**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.07.95 Patentblatt 95/28

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR IT PT SE

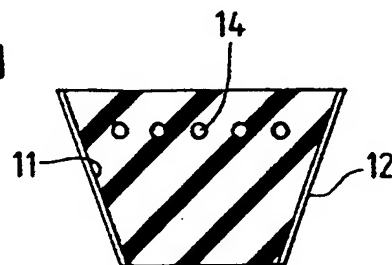
(71) Anmelder: **Continental Aktiengesellschaft**
Vahrenwalder Strasse 9
D-30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder: **Schütte, Dr. Klaus**
Im Südfeld 14
D-30952 Ronnenberg (DE)
Erfinder: **Berger, Ralf**
Helwingerodestr. 23
D-30559 Hannover (DE)
Erfinder: **Manger, Norbert**
Angerstr. 26
D-30851 Langenhagen (DE)
Erfinder: **Herrmann, Dr. Wolfram**
Lahriede 61
D-30916 Isernhagen (DE)
Erfinder: **Mahnken, Claus-Lüder**
Im Dreieck 30
D-27367 Ahausen (DE)

(54) **Kraftübertragungsriemen aus elastomerem Werkstoff mit günstige Gleiteigenschaften aufweisenden Riemenoberflächen.**

(57) Ein Kraftübertragungsriemen aus elastomerem Werkstoff mit einer in dem elastischen Riemenkörper eingebetteten Zugträgerlage weist eine reibungsverringende, die Gleiteigenschaften begünstigende Ausbildung auf. Um einen derartigen Kraftübertragungsriemen herzustellen, der einen verminderten Reibungskoeffizienten aufweist, ohne seine elastischen Gebrauchseigenschaften zu verändern, weisen mindestens die verschleißabhängigen, bewegungsübertragenden Oberflächen (11) des Kraftübertragungsriemens eine Beschichtung (12) auf. Die Beschichtung (12) besteht aus einer auf der Riemenoberfläche vernetzten, polymerhaltigen Matrix, die einen fluorhaltigen Kunststoff enthält.

FIG. 1



EP 0 662 571 A1

Die Erfindung betrifft einen Kraftübertragungsriemen aus elastomerem Werkstoff mit einer in den elastischen Riemenkörper eingebetteten Zugträgerlage und mit einer reibungsverringenden, die Gleiteigenschaften begünstigenden Ausbildung.

Elastomere Kraftübertragungsriemen oder Treibriemen, wie beispielsweise Keilriemen, Keiltrippenriemen oder Gummizahnriemen, weisen einen ausvulkanisierten oder ausgehärteten Riemenkörper auf. Sie unterliegen verschiedenartigen Anforderungen.

Die bewegungsübertragenden, mit den Riemenscheiben zusammenwirkenden Riemenoberflächen unterliegen einer hohen mechanischen Beanspruchung. Diese Beanspruchung führt zu einem die Lebensdauer des Riemens beeinträchtigenden Abrieb oder Verschleiß.

Die Außenflächen des Riemens sind chemischen Angriffen aufgrund von Witterungs- und Betriebsmedieneinflüssen ausgesetzt. Der Kraftübertragungsriemen soll seine bestimmten Eigenschaften, wie z.B. sein elastisches Verhalten, auch bei Tiefst- und Höchsttemperaturen möglichst nicht verlieren. Weiterhin erleidet der Riemenkörper im Laufe seiner Betriebszeit eine Versprödung der Gummierungbestandteile, weil Weichmacheranteile ausdiffundieren und versprödungsfördernde Stoffe, wie z.B. Ozon, angreifen.

Diese geschilderten Einflüsse bzw. Erscheinungen führen zu einer Lebensdauerbegrenzung des Kraftübertragungsriemens. Die Anforderungen an qualitativ hochstehende Riemen formulieren sich darin, diesen Einflüssen weitgehend zu widerstehen.

Eine weitere Produktanforderung an die Kraftübertragungsriemen besteht in der ständig wichtiger werdenden Forderung nach einem besonders geringen Geräuschniveau des Riementriebes. Die Senkung der Laufgeräusche des Kraftübertragungsriemens in den Riemenscheiben soll besonders im Kfz-Bereich und Hausgüterindustriebereich erreicht werden.

Aus der DE-B- 27 24 509 ist ein als Keilriemen ausgebildeter Kraftübertragungsriemen bekannt, der eine horizontale, mittig im Querschnitt angeordnete Gummischicht aufweist, in der ein Anti-Reibungsmaterial in Form von Graphit homogen verteilt ist. Mit dieser Ausbildung soll eine hohe Formstabilität des Riemens erreicht werden. Die bewegungsübertragenden Außenflächen des Keilriemens weisen zwar ein niedrigeren Reibungskoeffizienten auf, der aber über die Seitenfläche gesehen sich mit Bereichen höherer Reibungskoeffizienten abwechselt. Diese Ausbildung wird den vorstehend genannten Anforderungen nicht gerecht.

Aus der DE-B- 27 26 904 ist ein endloser Keilriemen bekannt, in dem homogen verteiltes Anti-Reibungsmaterial vorhanden ist. Der Riemen-

körper besteht aus einer elastomeren Verbindung mit einem Polymer und 15 bis 90 Gewichtsteilen Graphit pro 100 Gewichtsteile Polymer. Durch diese Ausbildung sollen die Seitenwände des Keilriemens einen wesentlich verminderten Reibungskoeffizienten aufweisen. Dadurch können die Reibungskräfte und damit die Wärmeentwicklung des Riemens vermindert werden. Infolge der dadurch verminderten Gesamtriemenspannung soll angeblich der Verschleiß kleiner und die Lebensdauer positiv beeinflusst sein.

Aus der EP-A- 0 240 936 ist ein endloser Keilriemen bekannt, der mit organischen Verstärkungsfasern versehen ist und ein Reibungsregulierungsmittel enthält, das aus einem Polytetrafluorethylenpulver besteht.

Die Einarbeitung von Antireibungsmaterial in den vollen Keilriemenkörper hat den Nachteil, daß die bewegungsübertragenden Riemenflächen keine geschlossenen Oberflächen darstellen. Im Betrieb werden einzelne Materialteilchen herausgelöst und stellen Störstellen dar, die Angriffspunkte für die Versprödung und den Abrieb bieten. Die Einbindung des Antireibungsmaterials in den Werkstoff des Riemenkörpers hat den Charakter des Einbindens eines Füllstoffes. Bei einer hohen Konzentration dieses Füllstoffes ändern sich die Elastomereigenschaften des Riemenkörpers in ungünstiger Weise. Bei einer niedrigeren Konzentration des Füllstoffes ist die reibungsverringende Wirkung nur sehr gering. Das Antireibungsmittel unterliegt durch den betrieblichen Abrieb einem Dauerverbrauch, weil es keine feste Haftung zu konstruktiven Flächen aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kraftübertragungsriemen der eingangs geschilderten Art zu schaffen, der einen verminderten Reibungskoeffizienten aufweist, ohne seine elastischen Gebrauchseigenschaften zu verändern, und der eine geringe Geräuscentwicklung bei gleichzeitig hoher Lebensdauer erreicht.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens die verschleißabhängigen, bewegungsübertragenden Oberflächen des Kraftübertragungsriemens eine Beschichtung aufweisen, die aus einer auf der Riemenoberfläche vernetzten Polymermatrix besteht, die einen fluorhaltigen Kunststoff enthält.

Fluorhaltige Kunststoffe weisen besonders gute Gleiteigenschaften auf. Der bekannteste fluorhaltige Kunststoff, Polytetrafluorethylen (PTFE), ist ein selbstschmierende Gleiteigenschaften aufweisender Kunststoff. Durch die Einbindung in eine auf der jeweiligen Riemenoberfläche vernetzte, polymerhaltige Matrix wird er sicher an dem Riemenkörper ohne eine Grenzschichtbildung gebunden. Die Haftung zwischen dem elastomeren Riemenkörper und einem fluorhaltigen Kunststoff, wie z.B. Polytetra-

fluorethylen, enthaltenden Beschichtung ist sehr gut, obwohl normalerweise Polytetrafluorethylen auf dem elastomeren Grundkörper schlecht haften würde. Die Aufbringung in einer vernetzbaren, polymerhaltigen Matrix überwindet diese schlechte Haftungseigenschaft.

Die beschichtete Oberfläche wird gegenüber chemischen Angriffen geschützt. Der Abrieb wird wesentlich verringert. Die erfindungsgemäße Beschichtung bleibt über eine lange Lebensdauer elastisch und härtet auch im langfristigen Betrieb nicht ab. Dadurch werden Reiß- bzw. Anrißbildungen des Riemenkörpers verhindert. Durch die fluorkunststoffhaltige Beschichtung wird die beschichtete Riemenoberfläche quasi versiegelt, was auch das Ausdünsten von Weichmacherbestandteilen vermindert. Das hat vorteilhaft zur Folge, daß eine Versprödung des Gummis des Riemenkörpers verhindert wird, was auch durch ein Ausgrenzen versprödungsfördernder Stoffe, wie z.B. Ozon, unterstützt wird.

Die Riemeneneigenschaften bleiben über einen längeren Betriebszeitraum in ihren ursprünglichen Werten.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung wird im Anspruch 2 gekennzeichnet. Durch die Ausbildung eines Kraftübertragungsriemens mit auf den Außenflächen angeordneten verkautschukten Armierungsgeweben wird einerseits bereits eine gewisse Geräuschreduzierung und andererseits eine Fläche mit niedrigerem Reibungskoeffizienten erzielt. Außerdem werden die bewegungsübertragenden Riemenflächen vor vorzeitigem Abrieb geschützt. Bei Gummizahnriemen verstärkt das Gewebe die Zahnkontur, so daß ein Abscheren der Zähne verhindert wird. Das verkautschukte Armierungsgewebe erhält auf seiner Außenseite eine Beschichtung aus einer vernetzten, polymerhaltigen Matrix, die einen fluorhaltigen Kunststoff enthält. Die Polymermatrix ist ohne sichtbare Grenzschichtbildung mit der verkautschukten Außenfläche des Armierungsgewebes sicher verbunden und kann im mechanischen Dauerbetrieb nicht abscheren. Ablöseerscheinungen der z.B. PTFE-haltigen Beschichtung sind nicht zu beobachten.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der fluorhaltige Kunststoff Polytetrafluorethylen.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind die mit der Beschichtung versehenen Riemenoberflächen mit kurzen Fasern beflokt. Aus der DE-B-22 11 278 ist es zwar bekannt, Fasern über die bewegungsübertragenden Oberflächen eines Treibriemens hinausragen zu lassen. Dabei handelt es sich aber um in dem vollen Treibriemenkörper eingebettete Fasereinlagen. Die beflokten Fasern werden über die Polymermatrix an den Riemenkörper angebunden und liegen nicht im vollen elastomeren Riemenkörper vor, was eine

Änderung des elastischen Verhaltens bedeuten würde. Es liegen keine negativen Eigenschaftsänderungen des Riemenkörpers durch die Faserbefloktung vor. Die Oberflächenfasern liegen in homogener Verteilung vor. Das Entstehen von Faserneuern ist verhindert.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung enthält die fluorkunststoffhaltige Beschichtung einen Füllstoff aus einem dämpfenden Werkstoff. Durch diese Ausbildung werden schlagartige Belastungen des Riementriebes herabgesetzt und ein verbesserter Gleichlauf erzielt.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist die Beschichtung einen Zusatz von leitfähigen Rußbestandteilen auf. Die Beschichtung bildet dadurch eine elektrisch leitende Oberfläche, was eine elektrostatische Aufladung des Riemenkörpers verhindert.

Durch die Erfindung wird ein Kraftübertragungsriemen geschaffen, der mit einer reibungsvermindernden Beschichtung versehen ist, die mit dem Gummikörper des Kraftübertragungsriemens durch Vernetzen eine stoffschlüssige Verbindung eingegangen ist.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines Kraftübertragungsriemens nach Anspruch 1. Es ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens auf die bewegungsübertragenden Oberflächen des Kraftübertragungsriemens eine flüssige, einen Fluorkunststoff, wie z.B. PTFE, enthaltende Polymermatrix, die vernetzbare Bestandteile enthält, aufgebracht wird, und daß die Polymermatrix getrocknet wird und dabei einen Vernetzungsvorgang zur Bindung mit dem elastomeren Riemenkörper durchläuft.

Zur Herstellung der Beschichtung kann eine auf Tetrafluorethylen basierende Polymer-enthaltende Beschichtungsmasse in Form einer Dispersion angewandt werden. Die flüssige Polymermatrix wird durch Sprühen oder Streichen in einer geeigneten Dicke von beispielsweise 50 µ auf eine oder mehrere Riemenoberflächen aufgebracht. Sie durchdringt die Oberfläche des Riemenkörpers und verbindet sich dort bei dem Vernetzen bzw. Polymerisieren ohne eine Grenzschichtbildung. Es entsteht eine geschützte Riemenoberfläche, die quasi versiegelt wird, aber trotzdem das elastische Verhalten im Verbindungsbereich nicht nachteilig beeinflusst.

In vorteilhafter Ausgestaltung des Verfahrens wird die flüssige Polymermatrix vor dem Vulkanisieren des Riemenkörpers aufgebracht. Das sich anschließende gemeinsame Ausheizen bzw. Vulkanisieren von Polymermatrix und Riemenkörper ergibt eine formgenaue, gleichmäßige und konturrechte Ausformung der Beschichtung auf dem Riemenkörper. Weiter wird dadurch eine hohe Haftkraft

aufgrund der Co-Vulkanisation von Beschichtung und Riemenkörper erzielt. Die elastischen Eigenschaften des Riemenkörpers werden zwangsläufig auf die Beschichtung übertragen. Der technische Aufwand bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Kraftübertragungsriemens wird gesenkt, weil Aushärtung bzw. Vernetzung der Beschichtung und Vulkanisation des Riemenkörpers in einem einzigen Verfahrensschritt vorgenommen werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die beschichteten Oberflächen des Kraftübertragungsriemens unter elektrostatischer Einwirkung mit kurzen Fasern beflockt. Die kurzen Fasern werden in die noch nicht abgetrocknete bzw. vernetzte Polymermatrix eingebracht und durch die elektrostatische Einwirkung ausgerichtet. Der folgende Trocknungsvorgang fixiert die beflockten Fasern.

Durch die Erfindung wird ein Kraftübertragungsriemen geschaffen, dessen riemenspezifische Eigenschaften länger in ihren ursprünglichen Werten verbleiben. Wird die verfahrensmäßige Beschichtung auf alle Riemenoberflächen aufgebracht, ist ein vollständiges Versiegeln des Riemenkörpers erreicht. Dadurch wird es möglich, eine niedrigere Elastomerqualität für den Riemenkörper zu wählen, da die Versiegelung mit der PTFE enthaltenden Polymermatrix ein Veredeln und ein Schutz vor einer zu frühen nachteiligen Änderung der Riemen Eigenschaften ist.

Anhand der Zeichnung werden nachstehend drei Ausführungsbeispiele der Erfindung in schematischer Darstellung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Keilriemen im Querschnitt,

Fig. 2 einen Teillängsschnitt durch einen beflockten Gummizahnriemen,

Fig. 3 einen Teillängsschnitt durch einen mit einer gefüllten Beschichtung versehenen Gummizahnriemen.

Der in Fig. 1 gezeigte Keilriemen weist auf seinen tragenden Flanken 11 jeweils eine Beschichtung 12 aus einer vernetzten, PTFE-enthaltenden Polymermatrix auf. Die Polymermatrix ist eine vernetzte Bindung mit den Oberflächen der Flanken 11 eingegangen, wobei eine ausgeprägte Grenzschichtbildung nicht vorliegt. Mit 14 sind undeformable Zugstränge bezeichnet. Der Grundkörper des Keilriemens besteht aus CR-Kautschuk (Polychloroprenkautschuk).

Der in der Fig. 2 gezeigte Gummizahnriemen weist auf seiner angeformten Zähne 21 aufweisen der Laufseite ein fest aufgebrachtes, verkautschuktes Armierungsgewebe 22 auf. Dieses verkautschukte Armierungsgewebe 22 besteht aus Polyamid. Die Außenfläche des Armierungsgewebes 22 ist mit einer Beschichtung 12 aus einer vernetzten Polymermatrix, die 20% PTFE enthält, versehen. Der Rest sind monomere oder oligomere Polymer-

bausteine beispielsweise auf der Basis von Isocyanat.

Die PTFE-Beschichtung 12 trägt nach außen gerichtete, aufgeflochte Fasern 23, die den Lauf des Riementriebes weiter steigern.

Der in Fig. 3 gezeigte Gummizahnriemen ist ebenfalls mit einem verkautschukten Armierungsgewebe 22 auf der mit Zähnen 21 versehenen Laufseite ausgestattet. Die Beschichtung 32 mit der polymerhaltigen Matrix ist bei dieser Ausführung bedeutend dicker, da sie Füllstoffe 33, die eine dämpfende Wirkung besitzen, enthält. Als Füllstoffe 33 eignen sich Gummimehl, Fasern, Graphit, Polyamidpulver und ähnliches.

In den drei vorstehend geschilderten Ausführungsbeispielen sind jeweils die bewegungsübertragenden Riemenoberflächen mit einer PTFE-haltigen, vernetzten Polymermatrix beschichtet. Es ist aber auch möglich, den Riemen vollständig zu beschichten.

Zur Herstellung der Beschichtung 12, 32 wird die 20% PTFE enthaltende flüssige Polymermatrix, die monomere oder oligomere Polymerbausteine auf der Basis von Isocyanat in einem Lösungsmittel enthält, auf die Riemenoberflächen aufgesprüht und einem Trocknungsvorgang unterworfen, bei dem die Polymermatrix auf der Riemenoberfläche vernetzt. Durch diesen Vorgang wird eine Vernetzung mit der elastomeren Unterlage, dem Riemenkörper, vorgenommen, die zu einer stoffschlüssigen Verbindung der Beschichtung ohne feststellbare Grenzschichtbildung abläuft.

Patentansprüche

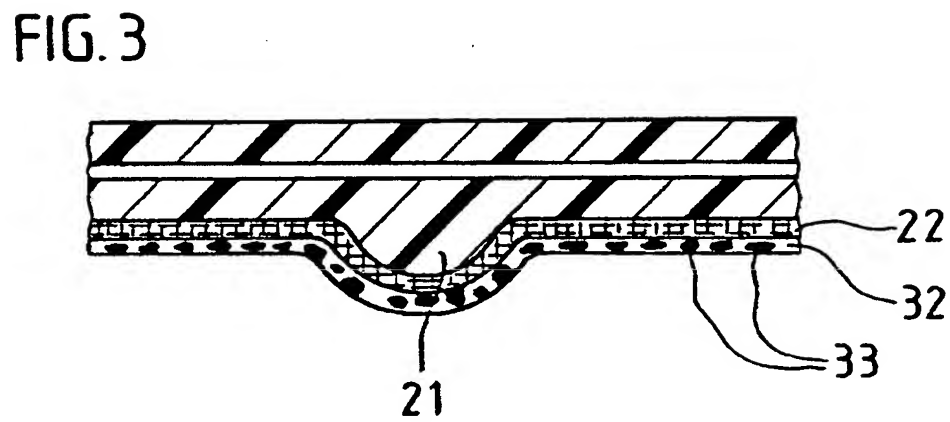
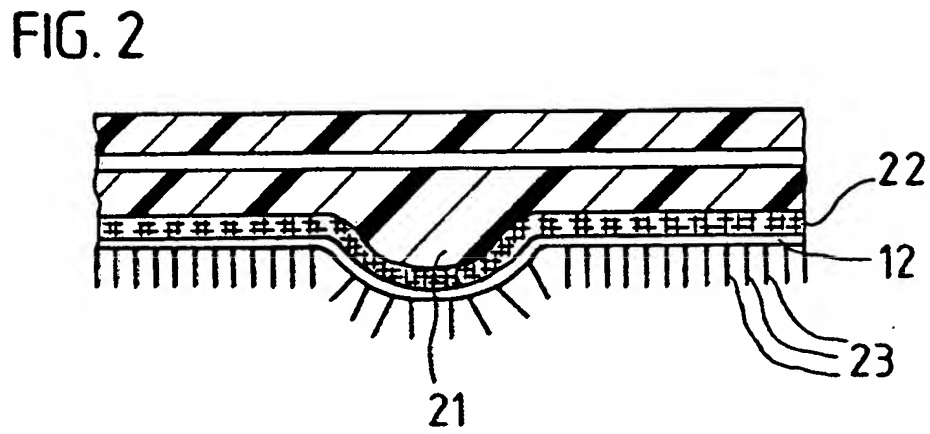
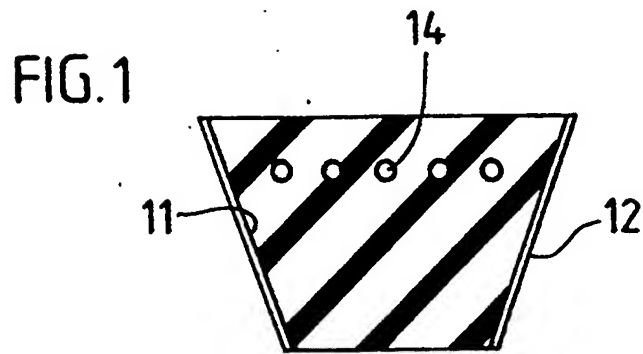
1. Kraftübertragungsriemen aus elastomerem Werkstoff mit einer in dem elastischen Riemenkörper eingebetteten Zugträgerlage und mit einer reibungsverringenden, die Gleiteigenschaften begünstigenden Ausbildung, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens die verschleißabhängigen, bewegungsübertragenden Oberflächen (11, 22) des Kraftübertragungsriemens eine Beschichtung (12, 32) aufweisen, die aus einer auf der Riemenoberfläche vernetzten, polymerhaltigen Matrix besteht, die einen fluorhaltigen Kunststoff enthält.
2. Kraftübertragungsriemen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenflächen des Riemens mit einem verkautschukten Armierungsgewebe (22) verbunden sind, das auf seiner Außenseite eine Beschichtung (12, 32) aus einer vernetzten, polymerhaltigen Matrix aufweist, die einen fluorhaltigen Kunststoff enthält.

3. Kraftübertragungsriemen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der fluorhaltige Kunststoff Polytetrafluorethylen ist. 5
4. Kraftübertragungsriemen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die auf den Riemenoberflächen vorhandene Beschichtung (12) mit kurzen Fasern (23) beflockt ist. 10
5. Kraftübertragungsriemen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die fluorkunststoffhaltige Beschichtung (32) einen Füllstoff (33) aus einem dämpfende Wirkung aufweisenden Werkstoff enthält. 15
6. Kraftübertragungsriemen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die fluorkunststoffhaltige Beschichtung (12, 32) einen Zusatz von leitfähigen Rußbestandteilen aufweist. 20
7. Verfahren zur Herstellung eines Kraftübertragungsriemens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf mindestens die bewegungsübertragende Oberfläche des Kraftübertragungsriemens eine flüssige, fluorhaltigen Kunststoff enthaltende Polymermatrix, die vernetzbare Bestandteile enthält, aufgebracht wird, daß die Polymermatrix getrocknet wird und dabei einen Vernetzungsvorgang zur Bindung mit dem elastomeren Riemenkörper durchläuft. 25
30
35
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die flüssige Polymermatrix vor dem Vulkanisieren des Riemenkörpers aufgebracht wird. 40
9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beschichteten Oberflächen des Kraftübertragungsriemens unter elektrostatischer Einwirkung mit kurzen Fasern beflockt werden. 45

50

55

5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 9642

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 86-235670 'WORLD PATENTS INDEX' & JP-A-61 165 045 (BANDO CHEM.) 25. Juli 1986 * Zusammenfassung *	1,3,7	F16G1/06 F16G5/04
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 153 (M-226) 5. Juli 1983 & JP-A-58 061 347 (DAIKIN KOGYO) 12. April 1983 * Zusammenfassung *	1	
A	US-A-3 542 633 (GOLDSMITH) * Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 34; Abbildungen 2,3 *	1,3,5	
A	GB-A-868 916 (RAYBESTOS-MANHATTAN) * Seite 2, Zeile 98 - Seite 4, Zeile 11; Abbildungen 1-10 *	2,4	
A	EP-A-0 143 180 (CONTINENTAL GUMMI-WERKE) * Seite 3, Zeile 9 - Zeile 12; Abbildung 1 *	6	RECHERCHIÉTE SACHGEBIETE (Int.Cl.4) F16G
A,D	DE-A-27 24 509 (DAYCO)		
A,D	DE-A-27 26 904 (DAYCO)		
A,D	EP-A-0 240 936 (BANDO CHEMICAL)		
A,D	DE-A-22 11 278 (GATES RUBBER)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. März 1995	Prüfer Baron, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung als solche betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung F : Zwischenbericht T : der Erfindung zugrunde liegende Theorie oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, abweichendes Dokument			

EPO FORM 120 (01.01.94) (P4000)

DERWENT-ACC-NO: 1995-242058

DERWENT-WEEK: 200119

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Elastomeric power transmission belt - has low friction
polymer coating containing fluoro:polymer applied to
faces

INVENTOR: BERGER, R; HERRMANN, W ; MAHNKEN, C ; MANGER, N ; SCHUETTE, K
; MANGE, N

PRIORITY-DATA: 1994DE-4400434 (January 10, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
EP 662571 A1	July 12, 1995	G	007	F16G 001/06
CZ 287792 B6	February 14, 2001	N/A	000	F16H 007/02
DE 4400434 A1	July 13, 1995	N/A	005	F16G 005/14
CZ 9403112 A3	August 16, 1995	N/A	000	F16H 007/02
EP 662571 B1	April 9, 1997	G	007	F16G 001/06
DE 59402373 G	May 15, 1997	N/A	000	F16G 001/06
ES 2101425 T3	July 1, 1997	N/A	000	F16G 001/06

INT-CL (IPC): B29D029/00, F16G001/06 , F16G005/04 , F16G005/14 ,
F16H007/02 , F16H055/32

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 662571A

BASIC-ABSTRACT:

A power transmission belt comprises a reinforcing layer(14) embedded in an elastomer with a friction-reducing coating(12) on the gripping faces. The coating(12) comprises a cross-linked polymer matrix containing a fluoropolymer.

Also claimed is a belt mfg. process in which a liquid polymer matrix containing the fluoropolymer is applied to the appropriate faces of the belt body, dried and cross-linked to bend to the body surfaces(11).

USE - The process produces a power transmission belt, e.g. for vehicles or household equipment.

ADVANTAGE - The frictional coefft. of the belt is reduced without changing the elastic properties and noise generation is lower.

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

Power transmission belt formed from elastomeric material, having a tension carrier layer embedded in the resilient belt body, and having a friction-reducing configuration which enhances the sliding properties, characterised in that at least the wear-dependent, movement-transmitting surfaces (11,22) of the power transmission belt have a coating (12,32) which is cross-linked with the belt surface by means of a polymer matrix containing fluorine-containing plastics material, the fluorine-containing plastics material being bonded in the polymer matrix without any boundary layer.

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

A power transmission belt comprises a reinforcing layer(14) embedded in an elastomer with a friction-reducing coating(12) on the gripping faces. The coating(12) comprises a cross-linked polymer matrix containing a fluoropolymer.

Basic Abstract Text - ABTX (2):

Also claimed is a belt mfg. process in which a liquid polymer matrix containing the fluoropolymer is applied to the appropriate faces of the belt body, dried and cross-linked to bend to the body surfaces(11).

Basic Abstract Text - ABTX (3):

USE - The process produces a power transmission belt, e.g. for vehicles or household equipment.

Basic Abstract Text - ABTX (4):

ADVANTAGE - The frictional coefft. of the belt is reduced without changing the elastic properties and noise generation is lower.

Title - TIX (1):

Elastomeric power transmission belt - has low friction polymer coating containing fluoro:polymer applied to faces

International Patent Classifications(Derived) -
IPC (2):

F16G001/06

Equivalent Abstract Text - ABEQ (1):

Power transmission belt formed from elastomeric material, having a tension carrier layer embedded in the resilient belt body, and having a friction-reducing configuration which enhances the sliding properties, characterised in that at least the wear-dependent, movement-transmitting surfaces (11,22) of the power transmission belt have a coating (12,32) which is cross-linked with the belt surface by means of a polymer matrix containing

ELASTOMERIC DRIVE BELT WITH BELT FACES HAVING GOOD FRICTION
PROPERTIES

Klaus Schütte et al.

EUROPEAN PATENT OFFICE
EUROPEAN PATENT NO. 0 662 571 A1

Int. Cl. ⁶ :	F 16 G 1/06 F 16 G 5/04
Filing No.:	94119642.0
Filing Date:	December 13, 1994
Publication Date:	July 12, 1995 Patent Bulletin 95/28
Priority:	
Date:	January 10, 1994
Country:	DE
No.:	4400434
Designated Contracting States:	AT, BE, DE, ES, FR, IT, PT, SE

ELASTOMERIC DRIVE BELT WITH BELT FACES HAVING GOOD FRICTION
PROPERTIES

[Kraftübertragungsriemen aus elastomerem Werkstoff mit günstige Gleiteigenschaften
aufweisenden Riemenoberflächen]

Inventors:	Klaus Schuette et al.
Applicant:	Continental Aktiengesellschaft

The invention concerns a power-transmission belt made of elastomeric material with a reinforcing layer, embedded in the elastic belt body, and with a friction-reducing coating, which promotes good friction properties.

Elastomeric power-transmission belts or drive belts, such as V-belts, ribbed V-belts, or rubber toothed V-belts, have a vulcanized or cured belt body. They are subject to different types of requirements.

The movement-transmitting belt surfaces, working together with the belt pulleys, are subject to high mechanical stress. This stress leads to abrasion or wear, which impairs the service life of the belt.

The outside surfaces of the belt are exposed to chemical attacks because of weathering and operating media influences. The power-transmission belt should not, if at all possible, lose its specific properties, such as its elasticity, even with very low and very high temperatures. Furthermore, the belt body undergoes, in the course of its operating time, an embrittlement of the rubber coating components, because plasticizer fractions diffuse out and embrittlement-promoting substances, such as ozone, attack.

These described influences or phenomena lead to a service-life limitation of the power-transmission belt. The requirements of high-quality belts are formulated to largely resist these influences.

Another product requirement of the power-transmission belts is found in the increasingly more important requirement of a particularly low noise level of the belt drive. The lowering of the running noises of the power-transmission belt in the belt pulleys should be attained, in particular, in the motor vehicles area and in the household goods area.

From DE-B-27 24 509, a power-transmission belt, designed as a V-belt, is known, which has a horizontal rubber layer, arranged in cross-section in the middle, in which an anti-friction material is distributed homogeneously in the form of graphite. This layer is meant to attain a high dimensional stability of the belt. The movement-transmitting outside surfaces of the V-belt exhibit a lower friction coefficient, which, however, regarded via the side surface, alternates with areas of a higher friction coefficient. This layer does not do justice to the aforementioned requirements.

From DE-B-27 26 904, a continuous V-belt is known, in which homogeneously distributed anti-friction material is present. The belt body is made of an elastomeric compound with a polymer and 15 to 90 parts by weight graphite per 100 parts by weight polymer. By this layer, the side walls of the V-belt should have a substantially reduced friction coefficient. In this way, the friction forces and, thus, the heat generation of the belt can be reduced. As a result of the thus-reduced total belt tension, the wear should allegedly be reduced and there should be a positive influence on the service life.

From EP-A-0 240 936, a continuous V-belt is known, which is provided with organic reinforcement fibers and contains a friction-regulation agent, which consists of a polytetrafluoroethylene powder.

The working-in of anti-friction material in the complete V-belt body has the disadvantage that the movement-transmitting belt surfaces do not represent closed surfaces. During operation, individual material particles loosen creating disturbance sites that offer points of attack for embrittlement and wear and tear. The binding of the anti-friction material in the belt body material has the character of the binding in of a filler. With a high concentration of this filler, the elastomer properties of the belt body change in an unfavorable manner. With a lower

concentration of the filler, the friction-reducing effect is only very slow. The anti-friction agent is subject to constant consumption due to the operational wear, because it does not have firm adhesion to the construction surfaces.

The objective of the invention is to create a power-transmitting belt of the type described in the beginning, which has a reduced friction coefficient, without changing its elasticity characteristics, and which attains low noise generation simultaneously with a long service life.

The objective is attained, in accordance with the invention, in that at least the wear-dependent, movement-transmitting surfaces of the power-transmitting belt have a coating, which is made of a polymer matrix crosslinked on the belt surface and which contains a fluorine-containing plastic.

Fluorine-containing plastics have particularly good friction properties. The best-known fluorine-containing plastic, polytetrafluoroethylene (PTFE), is a plastic that has self-lubricating friction properties. By binding into a polymer-containing matrix, crosslinked on the pertinent belt surface, it is reliably bound to the belt body without a boundary layer formation. The adhesion between the elastomeric belt body and the coating containing a fluorine-containing plastic, such as polytetrafluoroethylene, is very good, although normally, polytetrafluoroethylene would adhere poorly on the elastomeric base substance. The application, in a crosslinkable, polymer-containing matrix, overcomes this poor adhesion characteristic.

The coated surface is protected with respect to chemical attacks. The wear is substantially reduced. The coating, in accordance with the invention, remains elastic over a long service life and does not harden even in long-term operation. In this way, crack and incipient crack formations of the belt body are prevented. By the fluorine plastic-containing coating, the coated belt surface is essentially sealed, which also prevents the evaporation of plasticizer components. This has advantageously the consequence that an embrittlement of the rubber of the belt body is prevented, which is also supported by an exclusion of embrittlement-promoting substances, such as ozone.

The belt characteristics remain at their original value over a longer period of operation.

An advantageous embodiment of the invention is characterized in Claim 2. The coating of a power-transmission belt with rubberized fitting fabrics placed on the outside surfaces already attains a certain noise reduction, on the one hand, and a surface with lower friction coefficients, on the other hand. Furthermore, the movement-transmitting belt surfaces are protected from premature wear. With toothed rubber belts, the fabric reinforces the tooth contour so that a shearing off of the teeth is prevented. The rubberized fitting fabric receives a coating made of a crosslinked, polymer-containing fabric on its outside, which contains a fluorine-containing plastic. The polymer matrix is securely bound with the rubberized outside surface of the fitting fabric without a visible boundary layer formation and cannot shear off in the long-term

mechanical operation. Detachment phenomena for example, of the, PTFE-containing coating, have not been noted.

In an advantageous embodiment of the invention, the fluorine-containing plastic is polytetrafluoroethylene.

In another advantageous embodiment of the invention, the belt surfaces provided with the coating are covered with short fibers. From DE-B-22 11 278, a method is known for allowing fibers to protrude beyond the movement-transmitting surfaces of a drive belt. These are fiber inserts embedded, in the drive-belt body. The fibers used for the covering are bound to the belt body via the polymer matrix and are not present in all of the elastomeric belt body, which would mean a change in the elastic behavior. There are no negative property changes of the belt body due to the fiber covering. The surface fibers are present in a homogeneous distribution. The formation of fiber nests is prevented.

In an advantageous embodiment of the invention, the fluorine plastic-containing coating contains a filler made of a material which has a dampening effect. By means of this coating, sudden stresses of the belt drive are reduced and an improved synchronism is attained.

In another advantageous embodiment of the invention, the coating has an addition of conductive carbon black components. The coating forms, in this way, an electrically conductive surface, which prevents an electrostatic charging of the belt body.

By means of the invention, a power-transmission belt is created, which is provided with a friction-reducing coating, which, by crosslinking, enters a material-locking union with the rubber body of the power-transmission belt.

The invention also concerns a method for the production of a power-transmission belt according to Claim 1. It is characterized in that at least on the movement-transmitting surfaces of the power-transmission belt, a liquid polymer matrix, which contains a fluorine plastic, such as PTFE, and the crosslinkable components, is applied, and that the polymer matrix is dried and passes through a crosslinking process for the binding with the elastomeric belt body.

For the production of the coating, a polymer-containing coating composition, based on tetrafluoroethylene and in the form of a dispersion, can be used. The liquid polymer matrix is applied on one or more belt surfaces by spraying or spreading in a suitable density of, for example, 50 μm . It penetrates the surface of the belt body and is bound there with the crosslinking or polymerizing, without a boundary layer formation. A protected belt surface is formed, which is essentially sealed, but nevertheless, the elasticity in the union is not disadvantageously influenced.

In an advantageous embodiment of the method, the liquid polymer matrix is applied before the vulcanizing of the belt body. The subsequent joint heating or vulcanizing of the polymer matrix and belt body produces a true-to-form, uniform embodiment of the coating.

correct in its contour, on the belt body. Furthermore, a great adhesion force is attained as a result of the co-vulcanization of the coating and the belt body. The elastic properties of the belt body are inevitably transferred to the coating. The technical expense during the production of a power-transmission belt, in accordance with the invention, is lowered, because the curing or crosslinking of the coating and the vulcanization of the belt body are undertaken in one single step of the method.

In another advantageous embodiment of the method, in accordance with the invention, the coated surfaces of the power-transmission belt are covered with short fibers, with an electrostatic effect. The short fibers are introduced into the not-yet dried or crosslinked polymer matrix and oriented by the electrostatic effect. The following drying process fixes the fibers used in the covering.

By means of the invention, a power-transmission belt is created, that retains the original values of its belt-specific properties longer. If the coating, in accordance with the method, is applied on all belt surfaces, a complete sealing of the belt body is attained. In this way, it is possible to select a lower elastomer quality for the belt body, since the sealing with the PTFE-containing polymer matrix refines and protects from a premature, disadvantageous changing of the belt properties.

With the aid of the drawings, three embodiment examples of the invention are explained in more detail below, in a schematic representation. The figures show the following:

Figure 1, a V-belt in cross-section;

Figure 2, a partial longitudinal section through a toothed rubber belt, covered with fibers;

Figure 3, a partial longitudinal section through a toothed rubber belt, provided with a filled coating.

The V-belt shown in Figure 1 exhibits a coating 12, consisting of a crosslinked, PTFE-coating polymer matrix, on its bearing flanks 11. The polymer matrix enters into a crosslinked binding with the surface of the flanks 11, wherein a pronounced boundary layer formation is not present. Nonexpandable tensile strands are marked with 14. The base body of the V-belt is made of a CR-rubber (polychloroprene rubber).

The toothed rubber belt shown in Figure 2 has a firmly applied, rubberized fitting fabric 22 on its running side with shaped teeth 21. This rubberized fitting fabric 22 is made of polyamide. The outside surface of the fitting fabric 22 is provided with a coating 12 made of a crosslinked polymer matrix, which contains 20% PTFE. The remainder consists of monomeric or oligomeric polymer components, for example, on the basis of isocyanate.

The PTFE coating 12 has loosened fibers 23, directed outwards, which further increase the quiet running of the belt drive.

The rubber toothed belt shown in Figure 3 is also provided with a rubberized fitting fabric 22 on the running side equipped with teeth 21. The coating 32 with the polymer-containing matrix is significantly thicker with this embodiment, since it contains fillers 33 with an dampening effect. Suitable as fillers 33 are rubber meal, fibers, graphite, polyamide powder, and the like.

In the three embodiment examples described in the preceding, the movement-transmitting belt surfaces are coated with a PTFE-containing, crosslinked polymer matrix. However, it is also possible to coat the belt completely.

For the production of the coating 12, 32, the 20% PTFE-containing, liquid polymer matrix, which contains monomeric or oligomeric polymer components based on isocyanate in a solvent, is sprayed on the belt surfaces and subjected to a drying process, with which the polymer matrix crosslinks on the belt surface. By means of this process, a crosslinking is undertaken with the elastomeric substrate, the belt body, which takes place to form a material-locking union of the coating without a noticeable boundary layer formation.

Claims

1. Power-transmission belts made of an elastomeric material with a reinforcing layer, embedded in the elastic belt body, and with a friction-reducing coating, which promotes the friction properties, characterized in that at least the wear-dependent, movement-transmitting surfaces (11, 22) of the power-transmission belt have a coating (12, 32), which consists of a polymer-containing matrix, which crosslinks on the belt surface and contains a fluorine-containing plastic.

2. Power-transmission belt according to Claim 1, characterized in that the outside surfaces of the belt are bound with a rubberized fitting fabric (22), which has a coating (12, 32), consisting of a crosslinked, polymer-containing matrix, which contains a fluorine-containing plastic on one outer side.

3. Power-transmission belt according to Claims 1 or 2, characterized in that the fluorine-containing plastic is polytetrafluoroethylene.

4. Power-transmission belt according to Claims 1 or 2, characterized in that the coating (12) present on the belt surfaces is covered with short fibers (23).

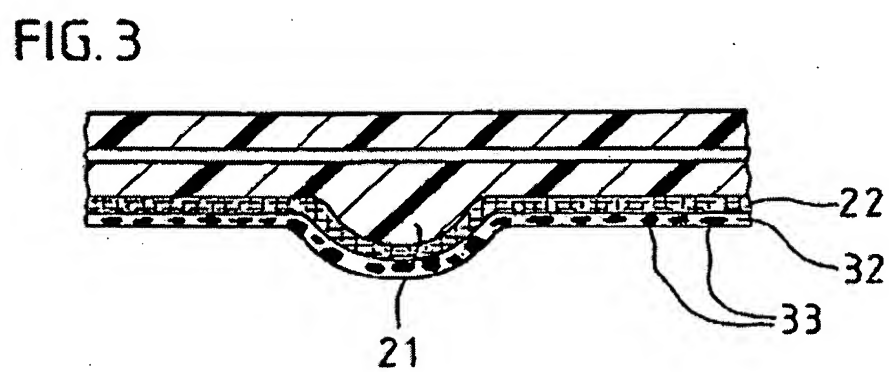
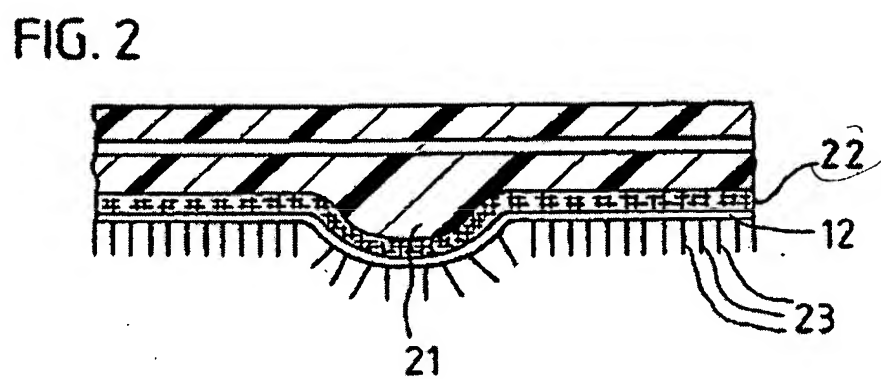
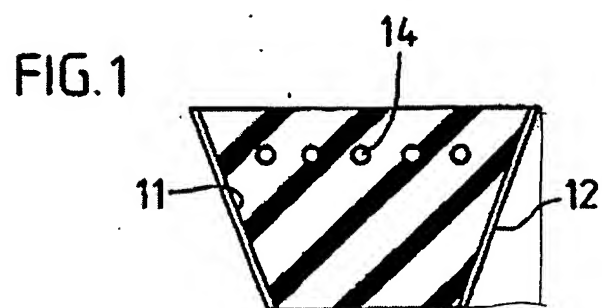
5. Power-transmission belt according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the fluorine plastic-containing coating (12, 32) has an addition of conductive carbon black components.

6. Power-transmission belt according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the fluorine plastic containing coating (12, 32) has an addition of conductive carbon black components.

7. Method for the production of a power-transmission belt according to one of Claims 1 to 5, characterized in that on at least the movement-transmitting surface of the power-transmission belt, a liquid polymer matrix containing fluorine-containing plastic and crosslinkable components is applied, and in that the polymer matrix is dried and thereby passes through a crosslinking process to bind with the elastomeric belt body.

8. Method according to Claim 6, characterized in that the liquid polymer matrix is applied before the vulcanization of the belt body.

9. Method according to Claim 6 or 7, characterized in that the coated surfaces of the power-transmission belt are covered with short fibers, with an electrostatic effect.



European
Patent Office

Application Number
EP 94 11 9642

EUROPEAN SEARCH REPORT

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl..6)
X	Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 86-235670 "WORLD PATENTS INDEX" & JP-A-61 165 045 (BANDO CHEM.) July 25, 1986 * Summary *	1,3,7	F16G1/06 F16G5/04
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 7, No. 153 (M-226) July 5, 1983 & JP-A-58 061 347 (DAIKIN KOGYO) April 12, 1983 * Summary *	1	
A	US-A-3 542 633 (GOLDSMITH) * Column 3, line 18 – line 34; Figures 1, 3 *	1,3,5	
A	GB-A-868 916 (RAYBESTOS-MANHATTAN) * Page 2, line 98 – page 4, line 11; Figures 1-10 *	2,4	
A	EP-A-0 143 180 (CONTINENTAL GUMMI-WERKE) * Page 3, line 9 – line 12; Figure 1 *	6	
A,D	DE-A-27 24 509 (DAYCO)		
A,D	DE-A-27 26 904 (DAYCO)		
A,D	EP-A-0 240 936 (BANDO CHEMICAL)		
A,D	DE-A-22 11 278 (GATES RUBBER)		
The present search report has been drawn up for all claims.			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search March 24, 1995	Examiner Baron, C
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X: Particularly relevant if taken alone. Y: Particularly relevant if combined with another document of the same category. A: Technological background. O: Non-written disclosure. P: Intermediate document. T: Theory or principle underlying the invention. E: Earlier patent document, but published on, or after the filing date. D: Document cited in the application. L: Document cited for other reasons. &: Member of the same patent family, corresponding document.			